第３章　個人防火装備の着装等

第１節　個人防火装備の着装

正しい着装は、装備の効果を十分に発揮するために必要なものである。

体表面積における各装備が防護する割合は、頭部（防火帽）約７％、腕＋胴＋脚部（防火服）約 81%、手部（防火手袋）約 5%、足部（防火靴）約 7%である。着装時に注意すべき点としては、各部位を保護する個人防火装備を相互に可能な限り重ね合わせ（例えば、防火手袋と防火服の袖、防火服の襟と防火帽及び防火服と防火靴の接合部）を実施し、肌を極力露出させないようにする工夫が必要である。図 3-1 における点線で囲まれた部分が個人防火装備の相互の重なりを確保すべき箇所である。

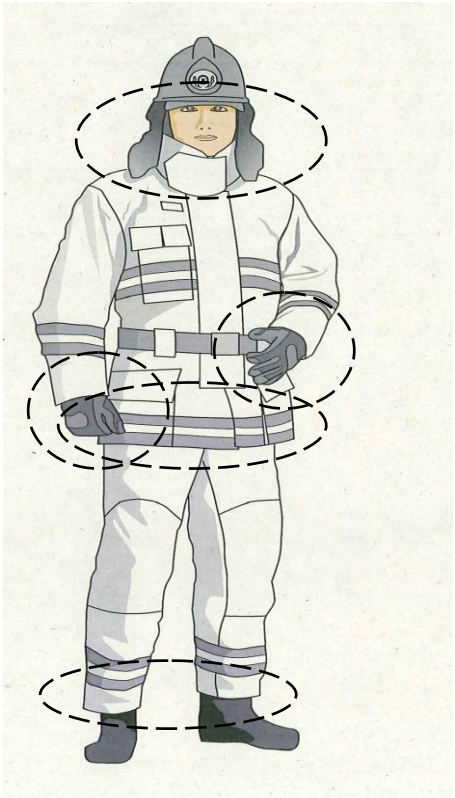

図 3-1　個人防火装備相互の重なりを確保すべき箇所

防火服の着装は、下着、活動服、防火服の組み合わせである。重ね着による一枚一枚の生地間に設けられる空気層は、断熱効果を上げ、熱傷を受ける時間を遅らせる機能を有している。

例えば、夏場に快適性（涼しさ）を得るために、下着の上に直接防火服を着ること又は積層構造のインナー（透湿防水層＋断熱層）を取り外した防火服（最外層のみ）を着ることは、生地間に設けられる空気層による断熱効果を下げ、熱傷のリスクを高めることになる。

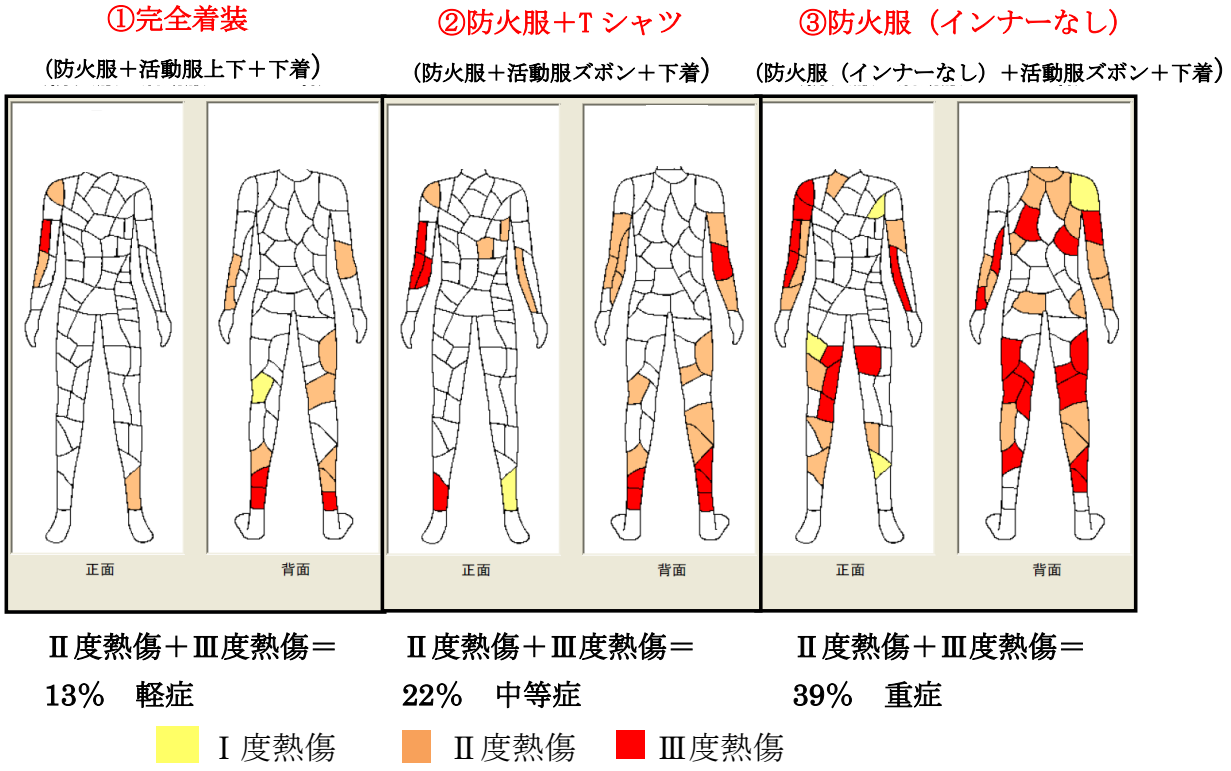

図 3-2　サーマルマネキンシステムを使用した着装の違いにより受ける熱傷の比較例　（消防庁消防大学校消防研究センター提供）

図 3-2 は、サーマルマネキンシステム（ISO 13506）を活用し、①完全着装した場合、②下着、活動服ズボンの上に防火服を着装した場合、③下着、活動服ズボンの上に積層構造のインナーを取り外した防火服を着装した場合において、80kW/㎡の熱量が与えられるように調整した火炎を 8 秒間ばく露し、その後 112 秒間放置し、経過観察したときの熱傷の違いを示したものである。

明らかに、完全着装をすることにより防火服における機能が十分に発揮され、より受傷度が軽いことがわかる。

以上のことから、個人防火装備の仕様の選定に加え、消防隊員個々の完全着装の徹底が求められる。

1　防火服の着装

防火服は、多層構造により、熱防護性を有するという特性があるので、着用時には必ず防火服を構成しているすべての層（ライナー）を完全に着装し、隙間が空かないようにファスナーその他の閉め具を有効に活用することが重要である。また、熱防護性を更に高めるために、肌着、活動服等を重ねて使用する必要がある。

2　防火手袋の着装

防火手袋は、手指の操作性（手の運動性、活動性）が損なわれないように、指先まできちんと挿入して着用しなければならない。

防火手袋のリストレット又はカフスは、防火手袋と防火服の袖口との隙間から炎や熱が進入しないように、防火服の袖口と相互に重なるよう着用する必要がある。

3　防火靴の着装

防火靴は、1,100N(112.2kgf)以上の耐踏抜き強度を持っているが、それを超える強度に耐えるものではないので、突起物が散乱しているような活動環境下において、飛び降りその他の負荷が大きい行動に留意する必要がある。

靴を脱ぐ場合、互いの靴底又は靴底を構造物に引っ掛けて脱ぐ等無理な脱ぎ方を行えば、靴底に損傷が生じる場合があるので、留意する必要がある。

防火靴が脱げないようにするため、靴ひもはしっかり締め、かかとをつぶして履かないことが必要である。

4　防火帽の着装

(1) 防火帽に衝撃が加わった場合、防火帽が脱げたりして、性能が十分に発揮できなくなるので、次の事項について留意する必要がある。

ア　あごひもは、しっかり締め、ゆるめたり、外したりしない。

イ　あごひもの締め方、ゆるめ方などの調節方法は、取扱説明書に従って正しく行う。

ウ　防火帽は、真っすぐに深くかぶり、後へ傾けてかぶらない。

エ　ヘッドバンドは、頭の大きさに合わせて調節する。

(2) しころは、防火帽に確実に着装し、頭部を上下左右に動かしても防火服の襟と十分に重なりがあるか確認する必要がある。

(3) しころは、消火活動中にめくれ上がることがあるので、留意するとともに、隊員相互で確認する必要がある。

第２節　活動時の熱環境及び身体的負荷

１　消火活動における熱環境

消火活動時における熱環境であるが、区画された部屋における火災の発展をみると、初めは部屋の火源付近の局所で燃焼が起き(初期)、徐々に拡大して(拡大期)、部屋全体に急激に燃え広がり（フラッシュオーバー)、その後部屋の可燃物が焼失するまで燃え続け（最盛期)、ほとんど焼失した後、鎮火に到る。

図 3-3 は、消防隊員が受ける熱的な環境を、温度と放射強度の観点から模式的に示したものである[1)]。それぞれ囲まれた領域は、消防隊員が消火活動時に受ける熱環境を、火災初期での消火活動のような低い熱環境から、フラッシュオーバー時の消火活動のような高い熱環境まで、4 つの領域に分けたものである。Routine は、火災初期及び残火処理時の消火活動に相当し、最も低い熱環境での消火活動にあたる。Hazardous は、消火活動の制限は受けないが、雰囲気温度が 100～160℃程度で、身体が受ける熱放射が 1.0～4.0kW/m^2程度の火災環境下での消火活動にあたる。Extreme は、消火活動が制限されると考えられる、火災が拡大した環境であり、雰囲気温度は 160～235℃、熱放射強度が 4～10kW/m^2 の熱環境である。Critical は、雰囲気温度や熱放射の範囲が広く、フラッシュオーバーが発生し、短時間で避難しなければならないような状況又は火炎に巻き込まれたときの環境にあたる。

ISO においては、防火服の選択、使用、保守、管理などが ISO/TR 21808：2009 内で定められており、消火活動のリスク評価を行い、その危険を回避できる性能を持つ防火服を選択することとされている。

このことから、消火活動ごとに異なる危険を排除又は低減できる性能を持つ防火装備を選択することに配慮する必要がある。

２　ヒートストレスへの注意

ヒートストレスは、高温多湿の環境下で起こりやすく、それを避けるためには、着用者は十分な体調管理と水分補給を心掛け[2)]、防火服や装備品を締め付けすぎることなく、動きに余裕を持たせることが有効である。

また、大量発汗を伴う疲労や動作の緩慢が発生した場合は、活動を休止し、防火服内部の換気及び冷却を行いながら、医療関係部門の支援を受けることも大切である。

参照文献

1）J.O. Stull, Proceedings of NRIFD Symposium, National Research Institute of Fire and Disaster, p51(2005)

2）飯島和彦、鈴木志保子、「消防活動時における発汗と水分補給の重要性について」　第 56 回全国消防技術者会議資料　pp. 185-190 平成 20 年 10 月、消防庁消防大学校消防研究センター

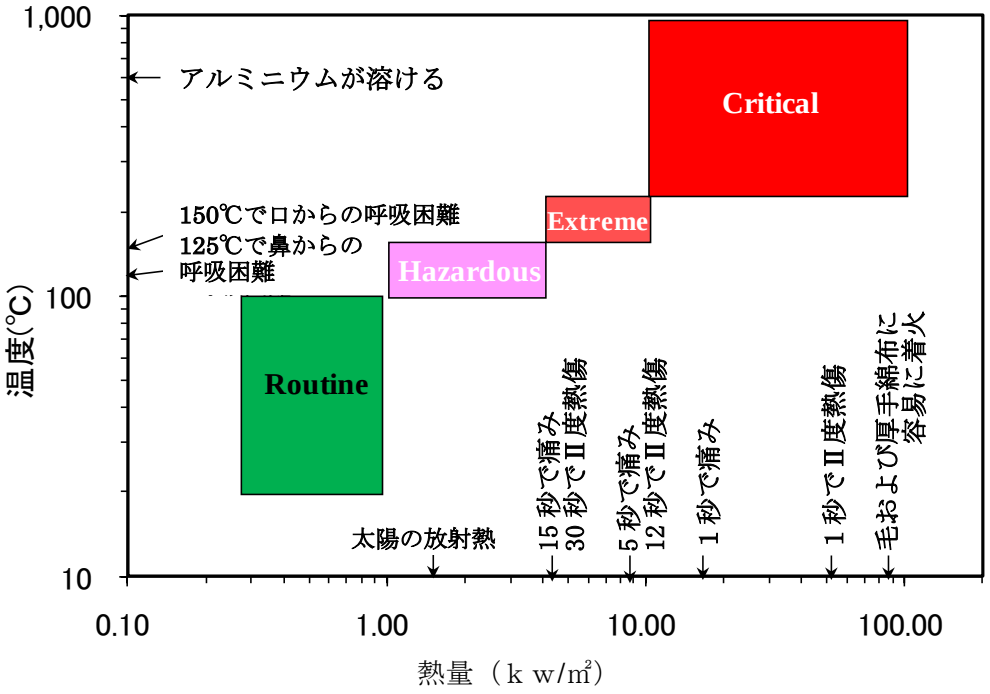

図 3-3　消火活動時に受ける熱環境と皮膚・呼吸器への影響

第３節　個人防火装備の取扱い

１　防火服の取扱い

(1) 概略

防火服は、上衣とズボンから成り、建物火災時における消火活動に際し、消防隊員を火炎、熱等から保護するため、設計し、製造されたものである。正しい理解無しに防火服を火災現場で使用することは、受傷事故、死亡事故その他の公務災害を引き起こす可能性が高くなる。これらの危険を回避するためには、適正な訓練と着装が求められる。

防火服は、火災現場における火点への異常接近、進入等又は高電圧、化学薬品、放射性物質、病原媒体等に関する災害現場における完全な防護性能を有するものではないので、これらに曝される危険が予想される災害現場活動には、専用の防護服を着用する必要がある。

長時間の火災現場活動においては、防火服を正しく着用していても、放射熱等による熱傷を負う場合があるので、消火活動中に防火服内部に熱さを感じるなど、何らかの違和感がある場合には速やかに火点から離れる必要がある。

(2) 防火服の選択

各消防本部は、防火服を選択するときは、火災現場における熱傷その他の受傷事故を防ぐ意味から、防火服の性能について十分な検討を行うことが重要である。

また、各隊員の防火服の寸法（サイズ）を決定するときは、生理機能、運動機能及び熱防護機能に影響を及ぼすため、試着を必ず実施するとともに、十分な議論を購入担当者と供給業者とにおいて実施することも必要である。

以下は、防火服を選択するときのチェック項目の例である。

ア　上衣

・通常の服のサイズ又は１サイズ上のもの
・着脱の容易さ

イ　ズボン

・やや緩めのウエスト
・引きずらない裾の長さ
・着脱の容易さ

ウ　他装備との適合性

・身体を動かす際に装備相互に隙間が生じ、肌が露出しないか。
（防火手袋と防火服の袖、防火服の襟と防火帽及び防火服と防火靴の接合部）（図 3-4 参照）

・空気呼吸器等を着装し、着装に乱れはないか、締め付けがきつくないか。

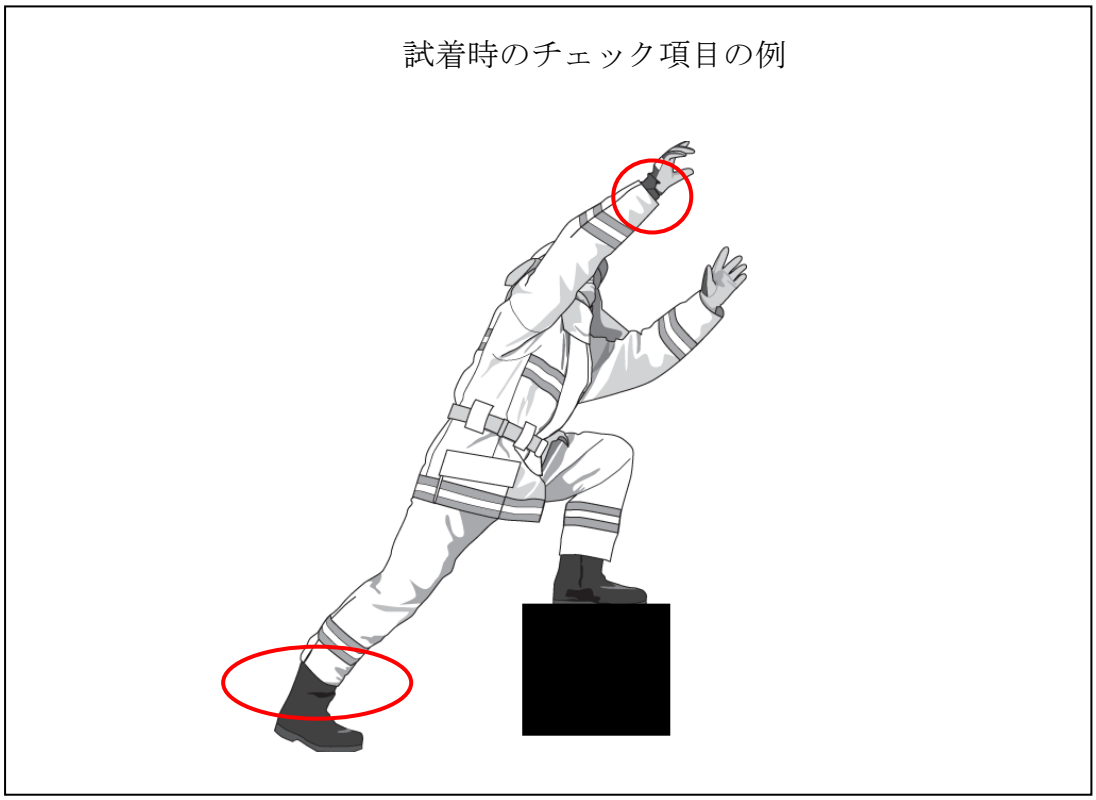

図 3-4　試着時に個人防火装備が相互に重なっているか確認すべき箇所

(3) 日常の取扱い

ア　日常点検

防火服に裂け、擦り、穴あき又は過度の汚れが認められる場合又は一度高温の環境下で使用し、表面が変形し、又は変色している場合は、防火服の防護性能が低下している恐れがあるので、その使用を停止するべきである。

イ　維持管理

防火服は、直射日光、紫外線、排気ガス等に曝されない場所に保管する。

火災現場出動後は、防火服の内外に汚れや傷が無いかを点検し、防火服の状態を把握することが重要である。

ウ　洗濯、乾燥及び撥水処理の必要性

火災現場においては、化学物質又は可燃性の有害物質の付着も予想される。防火服の表面の汚れは、耐炎性及び熱防護性を低下させるため、活動後に汚れが認められる場合は速やかに洗濯することを推奨する。また、十分に乾燥し、水分を除去することにより、防火服内部の

汚れや湿気による雑菌の繁殖を防ぐことができる。

防火服の洗濯については取扱説明書に従うことを基本とするが、必要に応じて洗濯と十分な乾燥を行うものとする。この場合、防火服専用の洗濯・乾燥機を使用することも有効である。洗濯する場合は、ドライクリーニングを避け、中性洗剤を使用し、塩素系の漂白剤は防火服の生地及び反射テープ等の強度を劣化させるおそれがあるので使用しない。また、乾燥は、防火服の生地の紫外線による劣化を防ぐため、直射日光に当てないことに留意する必要がある。

撥水性能の低下した防火服は、含水しやすくなり、重量の増加及び透湿度の低下による活動性の阻害又はヒートストレスの要因となりえるので、撥水剤を使用して撥水性能を再付与することも重要である。

(4) その他

防火服を初めて使用する場合は、取扱説明書及び防火服の内側に製造者が取り付けている説明表示を熟読し、その警告と注意に従うとともに、取扱説明書は読み終わった後も大切に保管する。

2　防火手袋の取扱い

(1) 概要

防火手袋は、火災現場における消火活動において、手を保護するために用いるもので、火炎、放射熱、化学薬品、液体等に対して一定の性能を有するが、その他の危険が予想される災害現場活動には、専用の防護手袋を着用することが必要である。特に液体については、血液、体液等が手袋を通して着用者の肌に接触し、感染症などの二次災害を引き起こす危険が存在する。

防火手袋の手掌側が、手背側と比較して熱防護性が劣る場合、高温になっていると思われる物に触れるおそれのあるときは、十分に注意が必要である。

(2) 防火手袋の選択

地域特性による危険の種類等を正確に把握し、各消防本部の消防戦術に合った防火手袋を選択する必要がある。

防火手袋を選択する場合は、操作性を確保するため、着用者の手の形状に良く合わせて使用する寸法（サイズ）を決定することが重要である。

(3) 日常の取扱い

ア　日常点検

防火手袋に裂け、擦り、穴あき又は過度の汚れが認められる場合又は一度高温の環境下で使用し、表面が変形し、又は変色している場合は、防火手袋の防護性能が低下しているおそれがあるので、その使用を停止するべきである。

イ　維持管理

防火手袋は、直射日光、紫外線、排気ガス等に曝されない場所で保管する。

火災現場出動後は、防火手袋に裂け、擦り、穴あき、過度の汚れ等が無いかを点検し、手袋の現状を把握することが重要である。

ウ　乾燥

防火手袋が濡れた場合は、汚れを落とし、直射日光が当たらない場所で乾燥させる必要がある。

(4) その他

防火手袋を初めて使用する場合は、取扱説明書を熟読し、その警告と注意に従うとともに、取扱説明書は読み終わった後も大切に保管する。

3　防火靴の取扱い

(1) 概要

防火靴は、消火活動等危険な作業を行う場合又はこれに準ずる場所で作業を行う場合において、足部を保護するために使用するものであり、目的以外の用途には使用しないことに留意する必要がある。

防火靴は、JIS T 8101 に規定するつま先部の防護性能を持っているが、それを超える衝撃や圧迫に耐えるものではないので、性能を過信しないことが必要である。

防火靴の先しんに穴をあける等の加工は、つま先部の防護性能が低下するので、行ってはならない。

(2) 防火靴の選択

地域特性による危険の種類等を正確に把握し、各消防本部の消防戦術に合った防火靴を選択する必要がある。

防火靴の寸法（サイズ）は目安であることから、隊員が防火靴の寸法を決定するときは、試着を行うことが重要である。

(3) 日常の取扱い

ア　日常点検

甲被が破れて先しんが露出し、細かい亀裂が生じ、又は靴底の意匠の凹凸がなくなったような場合は、防火靴の防護性能が低下しているおそれがあるので、使用を停止するべきである。また、一度衝撃や圧迫を受けた防火靴は、外観の良否にかかわらず使用を停止するべきである。

イ　維持管理

防火靴が汚れた場合は、柔らかい布やブラシで汚れを落とした後、総ゴム製は水洗い、革製は靴クリームを塗ってから拭き取る措置を行い、ベンジン等を絶対に使用しないことに留意する必要がある。

ウ　乾燥

防火靴が濡れた場合は、総ゴム製は布で拭き取り、革製は布で拭き取った後、靴の中に新聞紙をつめ、陰干しして自然に乾かす処置を行う。

なお、革製の防火靴は、革が縮むため、ストーブ等を使用し強制的に乾燥しないことに留意する必要がある。

(4) その他

防火靴を初めて使用する場合は、取扱説明書を熟読し、その警告と注意に従うとともに、取扱説明書は読み終わった後も大切に保管する。

4　防火帽の取扱い

(1) 概要

防火帽は、消火活動等危険な作業を行う場合又はこれに準ずる場所で作業を行う場合において、頭部を保護するために使用するものであり、目的以外の用途には使用しないことに留意する必要がある。

防火帽に貼付されている保護帽の規格に基づく「検定合格証票」を剥がしてはならない。

防火帽は、改造し、加工し、又は部品の取り外し及び帽体にメーカー指定以外の塗料を用いて塗装を行ってはならない。

(2) 防火帽の選択

地域特性による危険の種類等を正確に把握し、各消防本部の消防戦術に合った防火帽を選択する必要がある。

(3) 日常の取扱い

ア　日常点検

防火帽は、定期的に点検し、常に正常な状態で使用する必要がある。

一度でも大きな衝撃を受けた防火帽は、性能が低下している恐れがあるため、外観に異常がなくても使用を停止するべきである。

イ　維持管理

防火帽の汚れは、中性洗剤を湿した布でふき取った後、清水で拭き取る措置を行い、帽体の材料を犯すおそれがあるベンジン、シンナー等の有機溶剤を使用しないことに留意する必要がある。

交換できる着装体は、衛生面から定期的に交換することが望ましい。

(4) その他

防火帽を初めて使用する場合は、取扱説明書を熟読し、その警告と注意に従うとともに、取扱説明書は読み終わった後も大切に保管する。